



Experiencia de la Industria Cementera Mexicana en prácticas de COPROCESAMIENTO

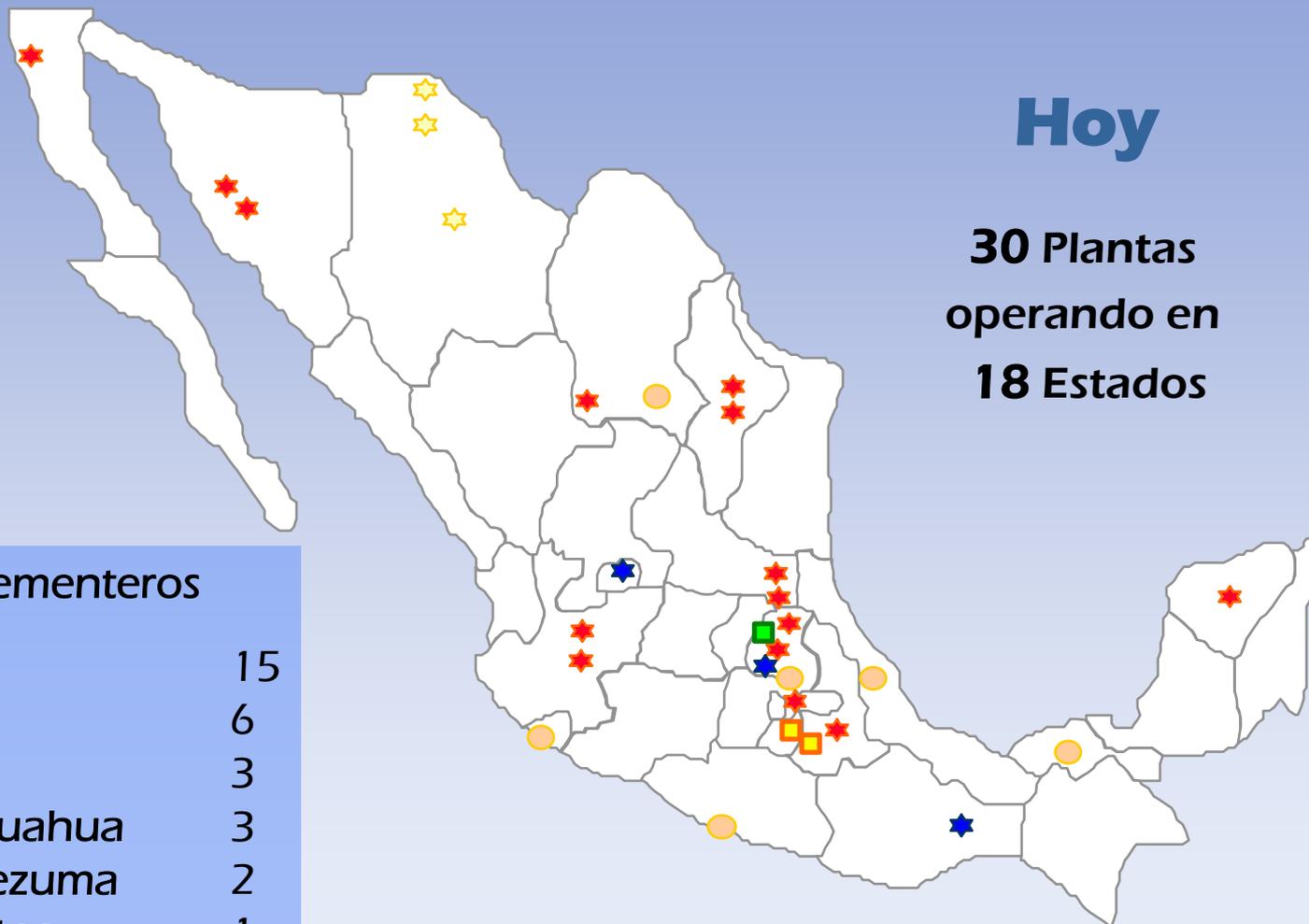
CAMARA NACIONAL DEL CEMENTO

Febrero 2006



La Industria del Cemento en México

La industria del Cemento en México



Hoy

30 Plantas operando en 18 Estados

6 Grupos cementeros

CEMEX México	15
Holcim Apasco	6
Cruz Azul	3
Cementos Chihuahua	3
Cemento Moctezuma	2
Lafarge Cementos	1

Participan los 3 grupos principales a nivel mundial

Alternativas para el manejo de las llantas de desecho

- **Confinación en relleno sanitario: NO resuelve el problema, lo POSPONE**

- Enteras: Asentamientos
Ocupan mucho espacio
- Trituradas: Inversión y costo para triturar
Ocupan espacio

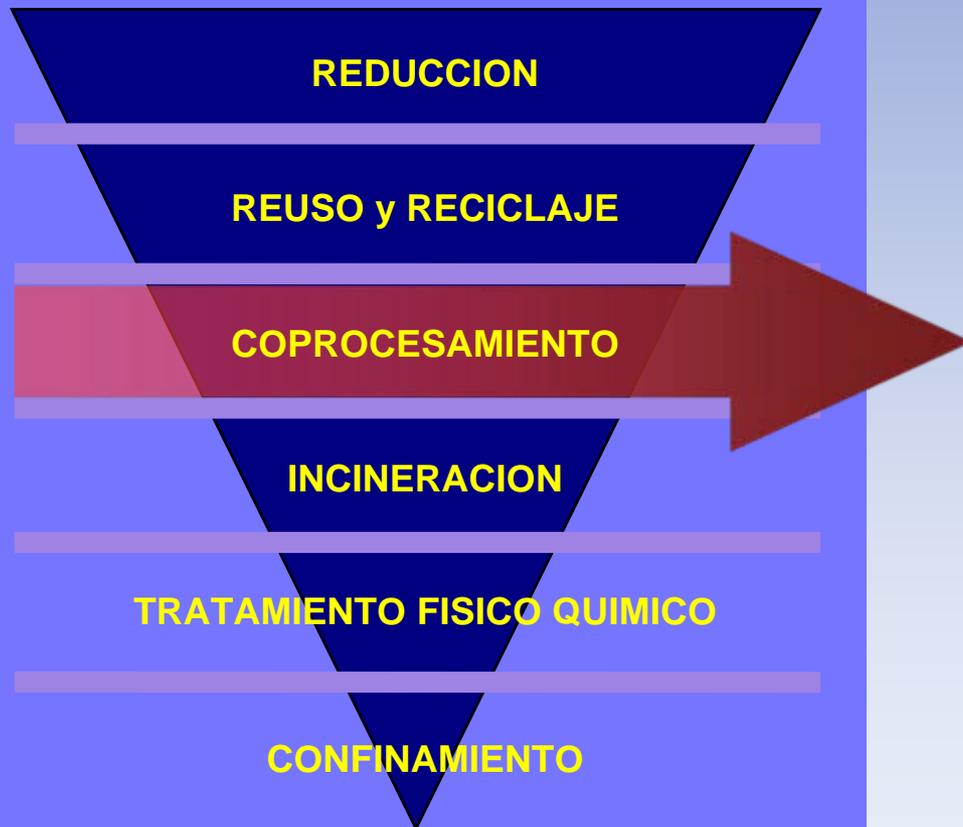
- **Productos de hule: opciones poco desarrolladas**

- Trituradas: Inversión y costo para triturar
Volumen muy bajo
Tienen valor comercial

- **Como combustible en horno cementero: opción VIABLE – Corto Plazo**

- Enteras: Transporte a la planta cementera
- Trituradas: Inversión y costo para triturar
Transporte a la planta cementera

Jerarquía de alternativas para el manejo de residuos



COPROCESAMIENTO

El coprocesamiento de las llantas de desecho evita el impacto que ocasiona su manejo inadecuado y contribuye a preservar el medio ambiente

El coprocesamiento de Residuos en los hornos de cemento

El proceso de elaboración del cemento es idóneo para realizar el coprocesamiento controlado y ambientalmente seguro

- ✓ Altas temperaturas de sus hornos (hasta 2000 °C)
- ✓ Altos tiempos de residencia de los gases dentro del horno (3 segundos a más de 1200 °C)
- ✓ Alta turbulencia (garantía de buena combustión)

Integración Total

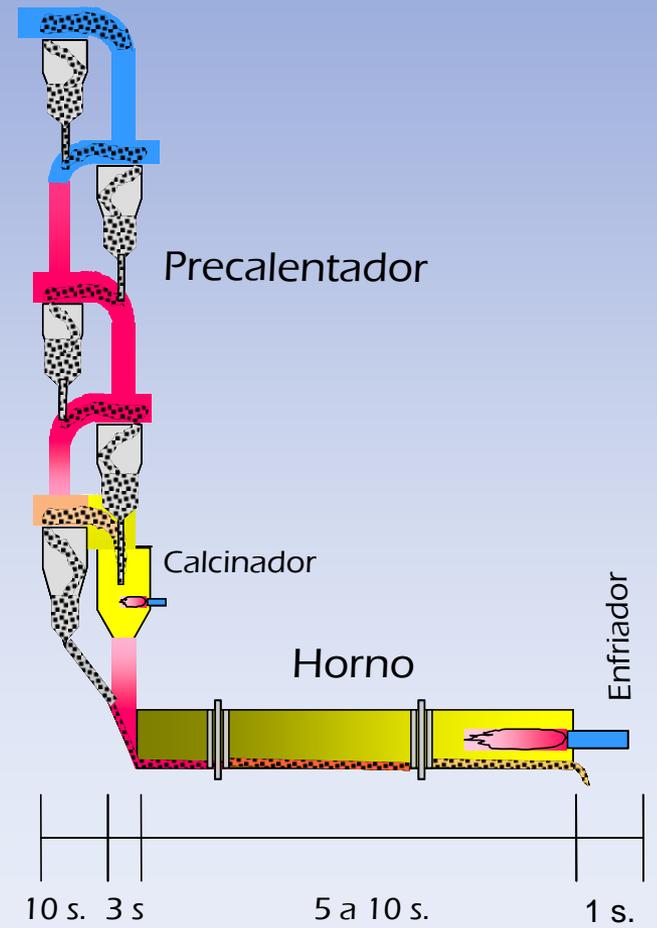
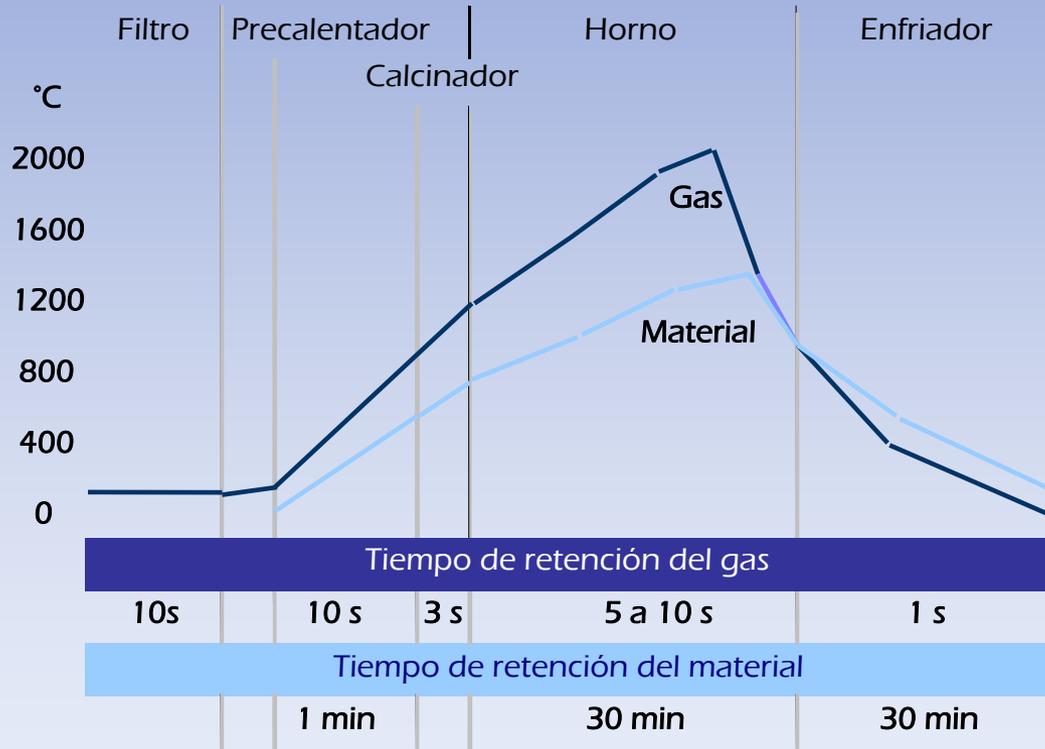
Aprovechamiento energético y de compuestos minerales y químicos de los residuos

Ventajas del Proceso

- ✓ Alta tecnología
- ✓ Proceso continuo
- ✓ Alta “inercia térmica” (imposible un cambio abrupto)
- ✓ Ambiente alcalino

El coprocesamiento de Residuos en los hornos de cemento

Temperaturas y tiempos de residencia





Transporte de las llantas a las plantas de cemento

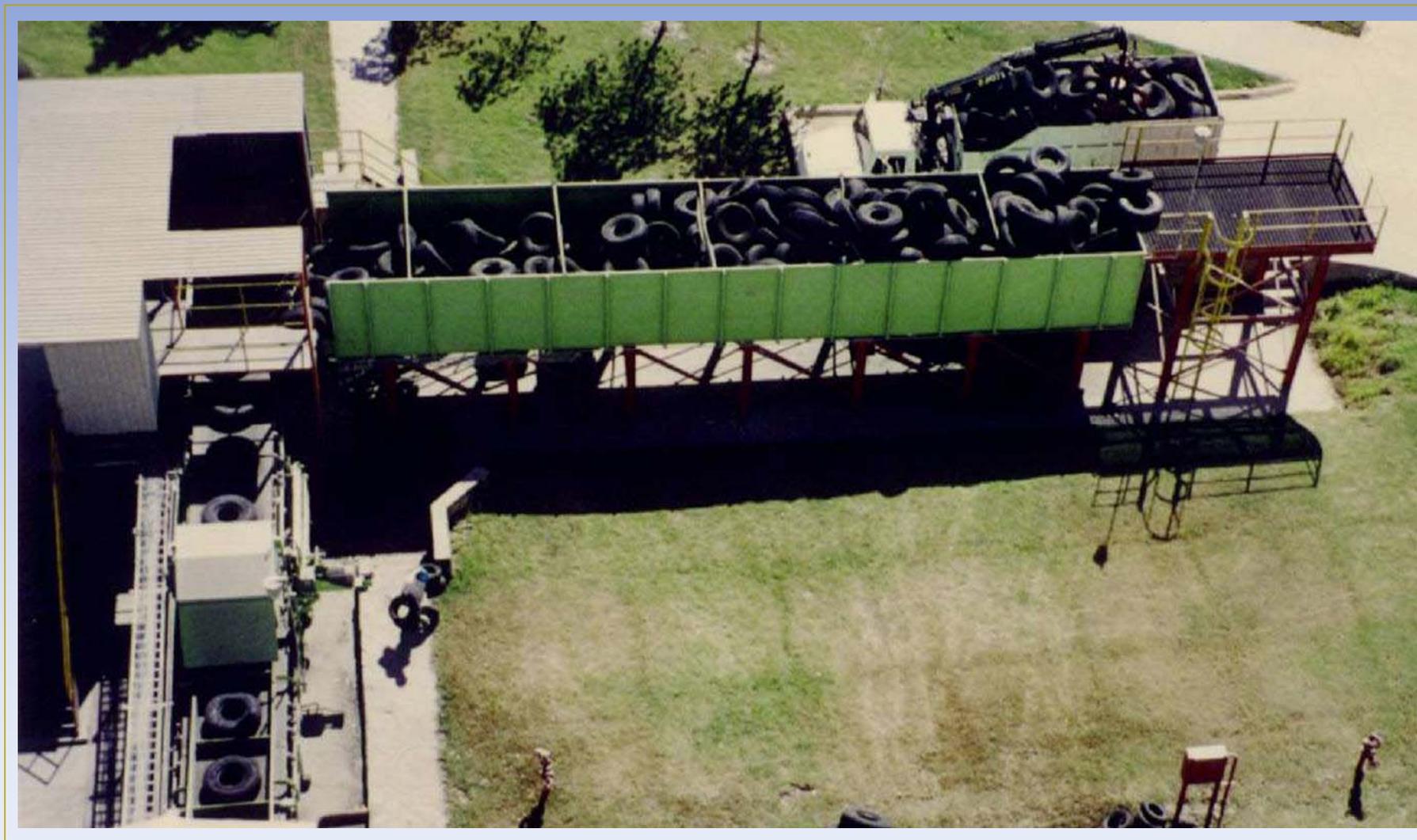
La industria
del
Cemento
en
México





Alimentador de llantas al proceso de transporte interno

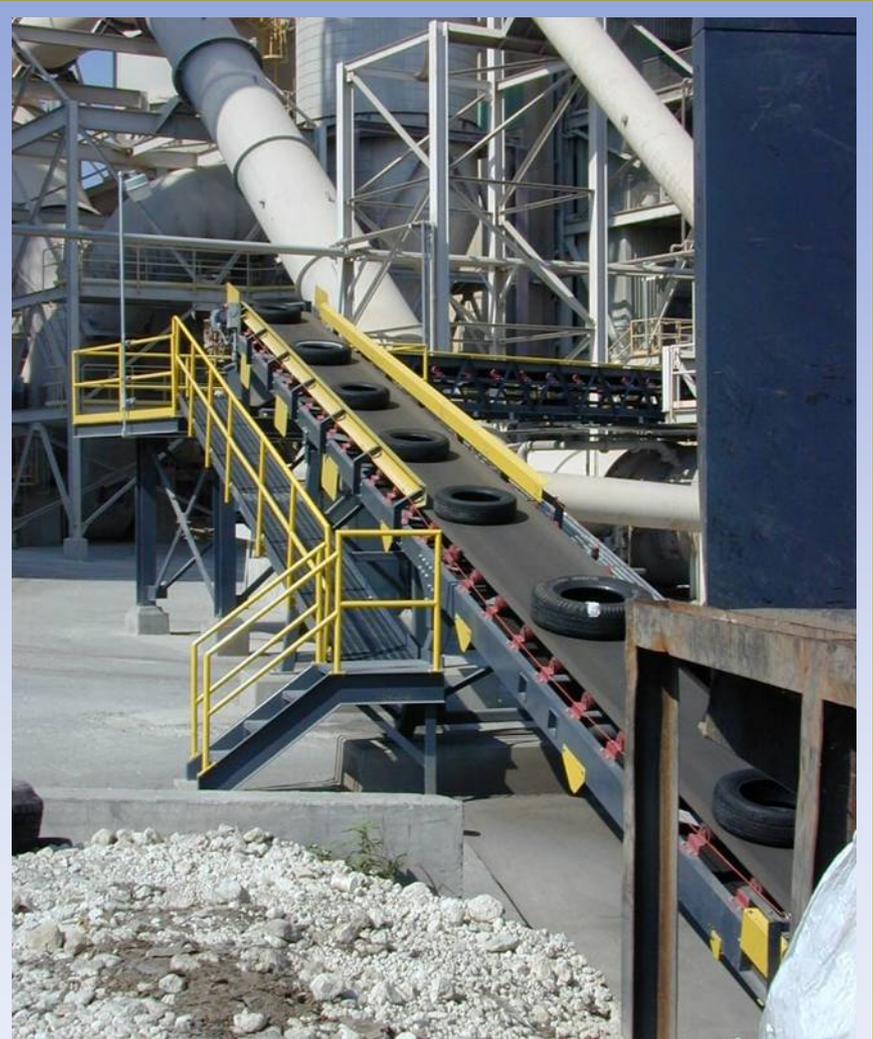
La industria
del
Cemento
en
México





Transporte de las llantas hacia su alimentación al horno

La industria
del
Cemento
en
México





Sistema de transporte y alimentación de las llantas

La industria
del
Cemento
en
México



Sistema de compuertas para la alimentación de llantas al horno

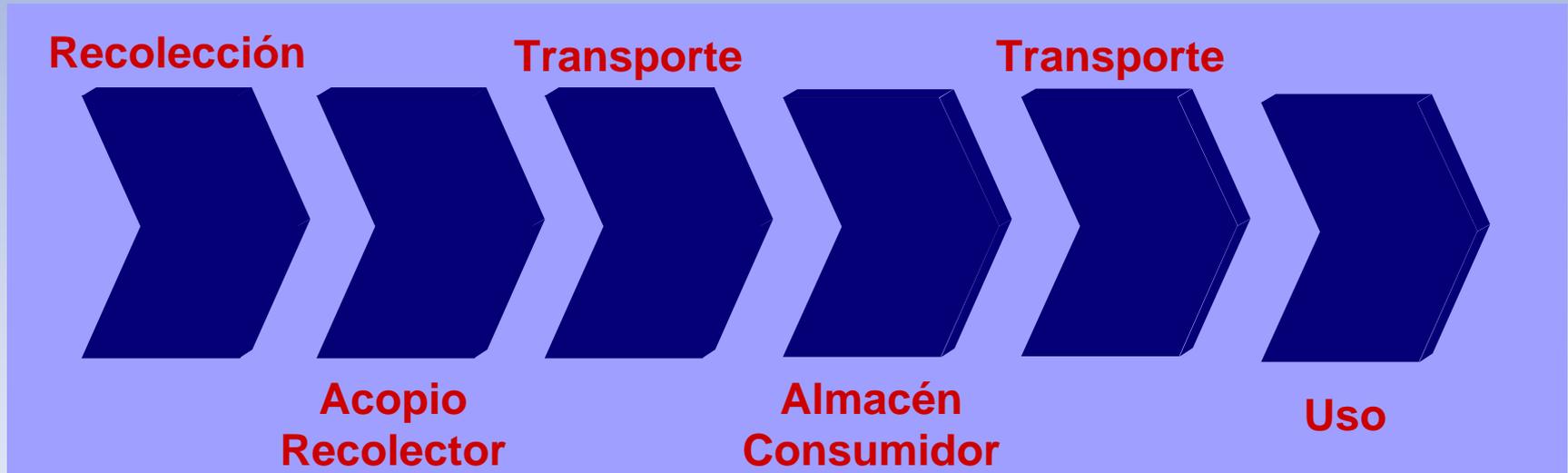


Requerimientos para coprocesar las llantas de

desecho

Puntos de generación:

- \$ Cargo por manejo
- Permisos (operaciones, manejo, almacenamiento, transporte, etc.)



Punto de coprocesamiento:

- \$ Amortizar inversión del equipo
- Emisión de certificados

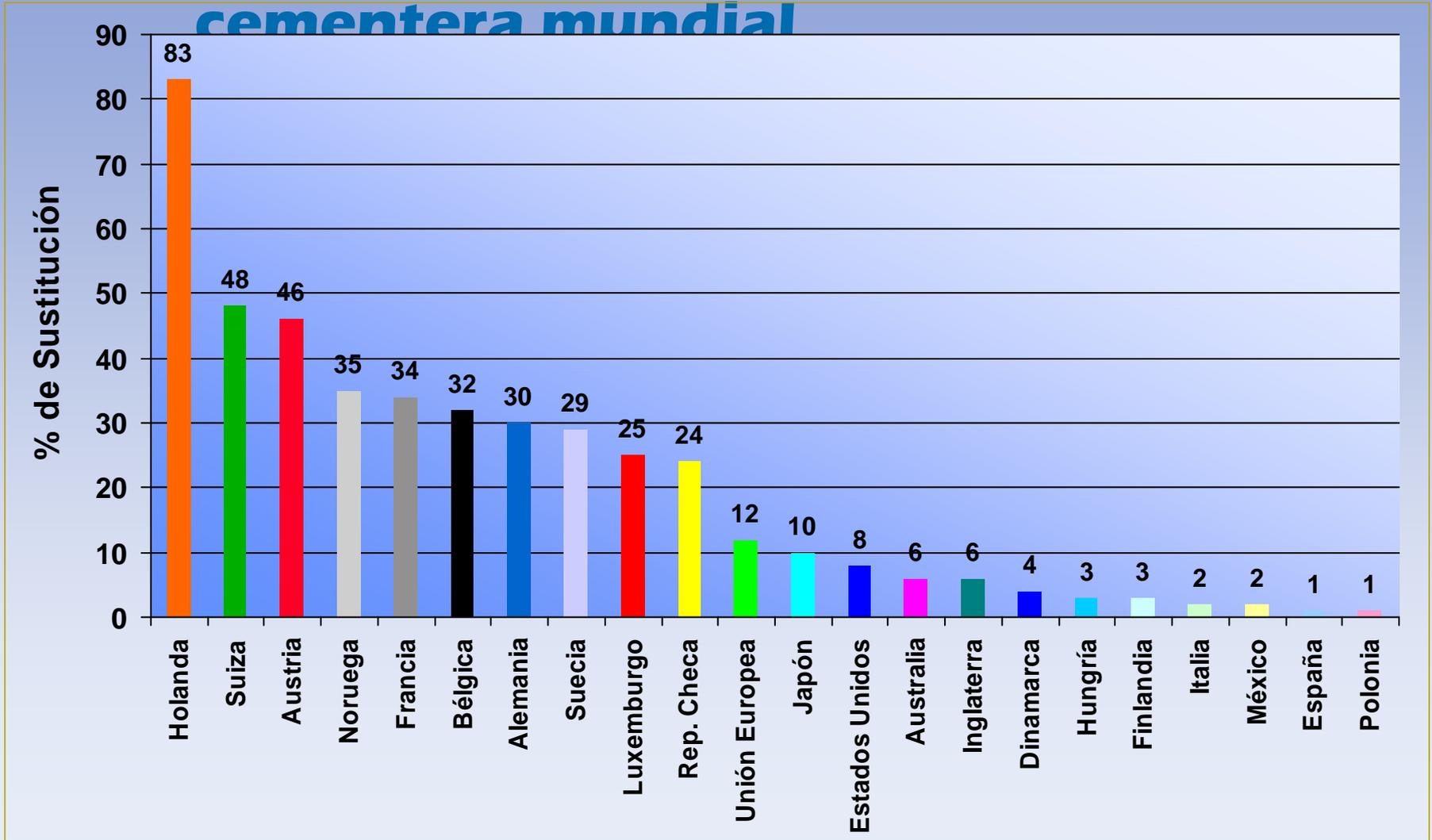


Logros ambientales: fortaleza institucional

La industria
del
Cemento
en
México

- Inicio de actividades de coprocesamiento desde 1990.
- **Convenio** para el reciclaje energético y coprocesamiento de residuos (1996), refrendado y ampliado (2001), **promovido** por la máxima autoridad ambiental del país, la Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales -SEMARNAT- con la Cámara Nacional del Cemento -CANACEM-.
- Coprocesamiento superior a **dos millones de llantas en 2005**, logrado a raíz de altas inversiones en infraestructura en todo el país hasta lograr representar **la mejor opción de coprocesamiento de llantas**.
- Primer sector industrial certificado como **Industria Limpia** en la totalidad de sus plantas en operación.
- **Autorización** específica de la SEMARNAT para las plantas de cemento que coprocesan residuos cuentan con una.
- En diciembre de 2002 se publicó la norma NOM-040-ECOL-2002 que regula las emisiones de la industria del cemento, incluyendo el uso de combustibles no convencionales como: llantas, aceites y solventes, textiles impregnados, entre otros.

El coprocesamiento de residuos en la industria cementera mundial





Potencial de coprocesamiento en la industria cementera

La industria
del
Cemento
en
México

- En cuanto a residuos en **general:**

10 veces más de lo que se maneja actualmente, si se llegase a niveles de países europeos (Alemania 23% y Francia 27% de sustitución de combustibles fósiles).

- En lo que respecta particularmente a **llantas:**

Sustituyendo sólo el 5% de combustibles por llantas:

Representaría **375,000** llantas en un horno de tamaño medio - chico:

(Capacidad de producción: 2,000 tons/día ~ 675,000 tons clinker/año)

16.6 millones de llantas anualmente a nivel nacional

(Considerando una producción anual de 30 millones tons clinker)



ANEXOS

SOBRE EL PROCESO



Combustibles de recuperación

La industria
del
Cemento
en
México

Existe una diversidad de residuos que son susceptibles de incorporarse al proceso cementero

Se requiere de una infraestructura adecuada, tanto para su almacenamiento y preparación como para la alimentación a los hornos de fabricación de cemento.

Existen algunos residuos que dada naturaleza pueden ser incorporados sin necesidad de formular tales como:

- Llantas
- Aceites gastados
- Sólidos impregnados con los mismos



Existen otros materiales cuyas propiedades lo hacen susceptible de ser formulado antes de ser incorporado al proceso.

El proceso de formulado consiste en:

- Evaluación documental de los residuos
- Caracterizar las corrientes que componen la mezcla
- Mezcla controlada de residuos industriales
- Control de calidad para lograr un producto homogéneo



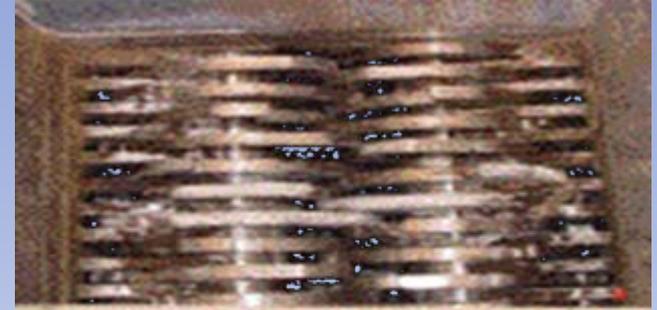
Residuos susceptibles de ser formulados:

Líquidos:

- Aceites y disolventes gastados
- Fondos de columnas de destilación
- Pinturas, tintas, lacas y barnices
- Hidrocarburos contaminados
- Grasas, ceras y parafinas
- Lodos orgánicos

Sólidos:

- Resinas
- Textiles
- Cuero
- Hule
- Plásticos
- Madera
- Papel



El combustible formulado se somete a rigurosos controles para asegurar su composición uniforme y conforme a los límites establecidos en las autorizaciones correspondientes.

Los parámetros de control para la aceptación del combustible formulado son :

- Poder Calorífico (cal/g)
- Agua (%)
- Cloro (%)
- Azufre (%)
- Densidad (g/ml)
- Viscosidad (cp)
- Metales (ppm)
- Cenizas (%)
- Partículas suspendidas totales (%)
- Bifenilos Policlorados (ppm)
- Plaguicidas organoclorados (ppm)





Coprocesamiento de materias primas

La industria
del
Cemento
en
México

Las materias primas y los materiales correctivos pueden ser sustituidos por materiales originados de fuentes industriales no fósiles, los cuales se manejan en patios designados para tal efecto.

Algunos ejemplos son las cenizas volantes de plantas termoeléctricas, arenas de fundición, lodos de plantas de tratamiento, catalizadores utilizados en la refinación del petróleo, etc.

Fundamentalmente deben tener composiciones de : CaO , SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 y SO_3 .





Sustancias no aceptadas para su coprocesamiento

La industria
del
Cemento
en
México

- Residuos Radioactivos
- Acumuladores conteniendo placas de plomo
- Residuos con ácidos minerales
- Basura municipal no clasificada
- Residuos con alto contenido de Metales Puros